Trilce
ACADEMIA

Curso:

Física

Tema:

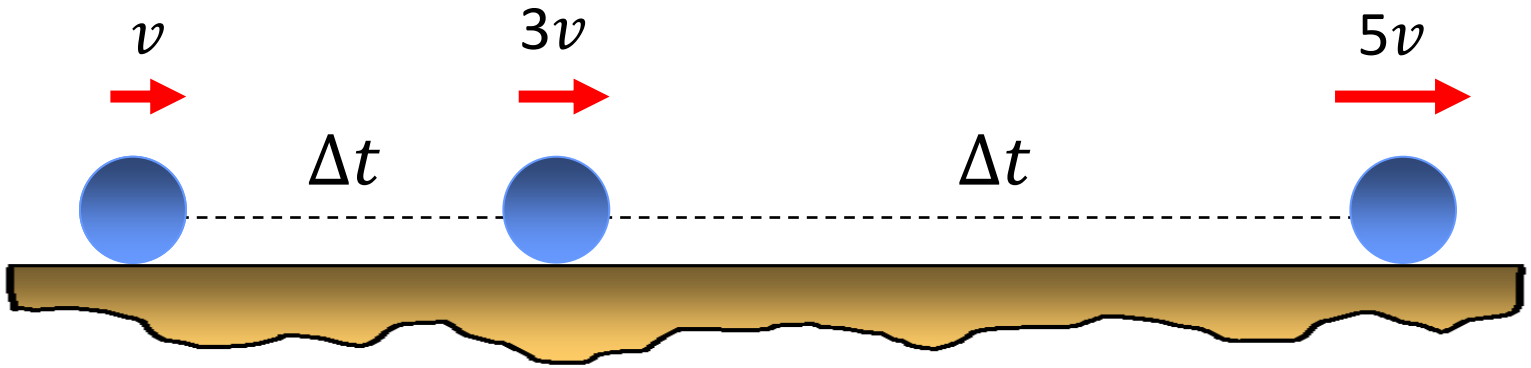
Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado y Caída Libre Vertical

Ciclo: **Anual**

Semana: **4**

MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO

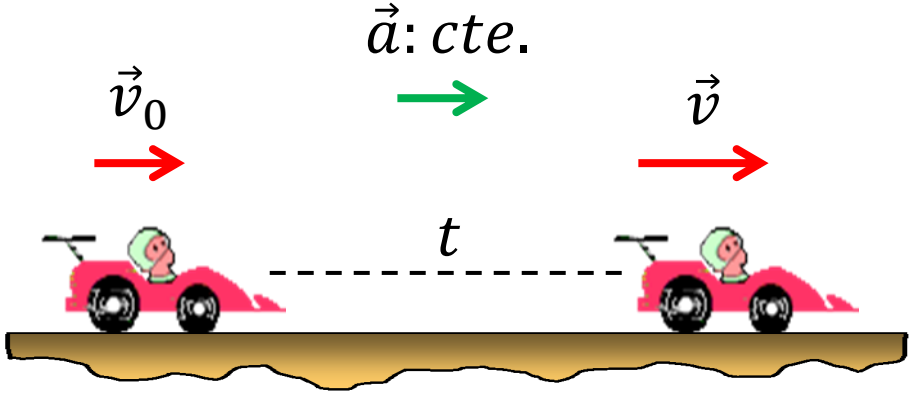
Recibe el nombre de uniformemente variado el movimiento de un cuerpo con el que su velocidad, en el transcurso de cualesquiera intervalos iguales de tiempo, varía del mismo modo.
Por ejemplo, en el movimiento rectilíneo mostrado la rapidez cambia en $2v$:



Trilce
ACADEMIA

Aceleración ($\vec{a}$)

Recibe el nombre de aceleración de un cuerpo con movimiento uniformemente variado una magnitud constante igual a la razón entre la variación de la velocidad del cuerpo y el intervalo de tiempo, en el transcurso del cual se produce dicha variación.



En un MRUV, la aceleración siempre tendrá la misma dirección del cambio de velocidad.

Por definición:

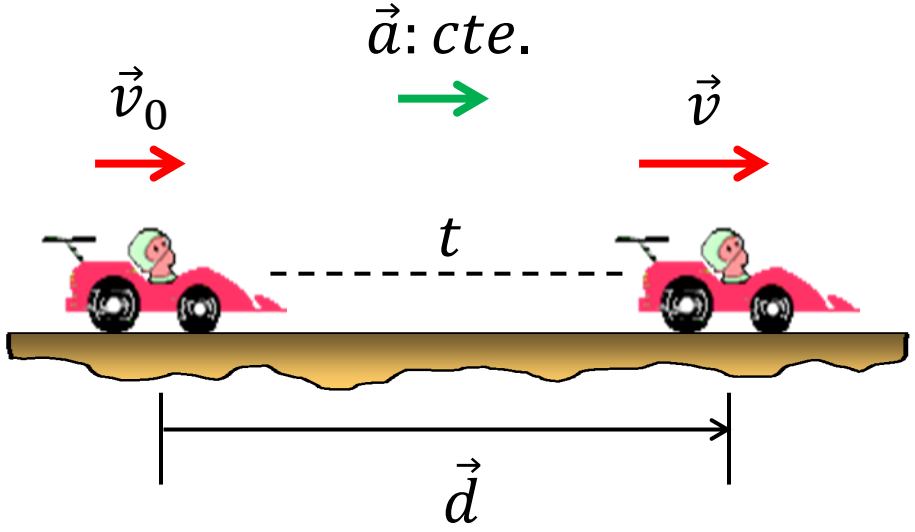
$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t} \quad : \frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \text{m/s}^2$$

Obs: Solo en el MRUV, se cumple que

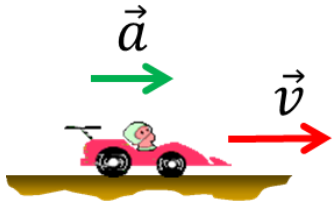
$$\vec{a} = \vec{a}_m$$

Trilce ACADEMIA

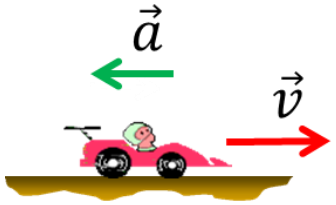
Sea:



Obs:



Movimiento acelerado

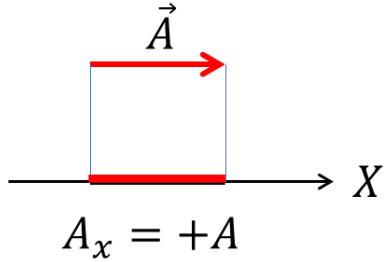


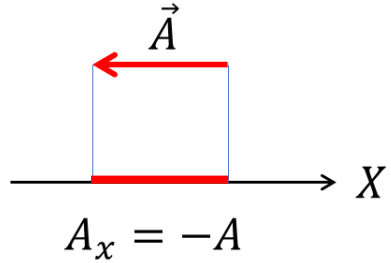
Movimiento desacelerado

Ecuaciones:

1. $v = v_0 + a \cdot t$
2. $d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$
3. $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot d$
4. $d = \left(\frac{v + v_0}{2}\right) \cdot t$

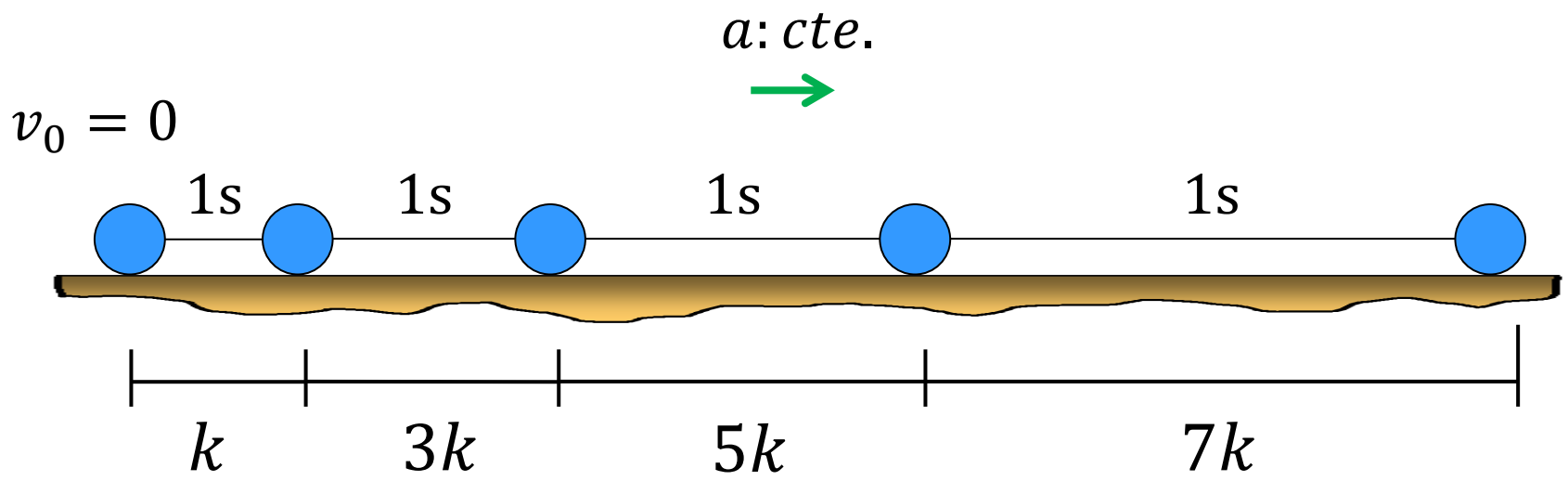
Proyección de un vector:





Trilce ACADEMIA

Números de Galileo

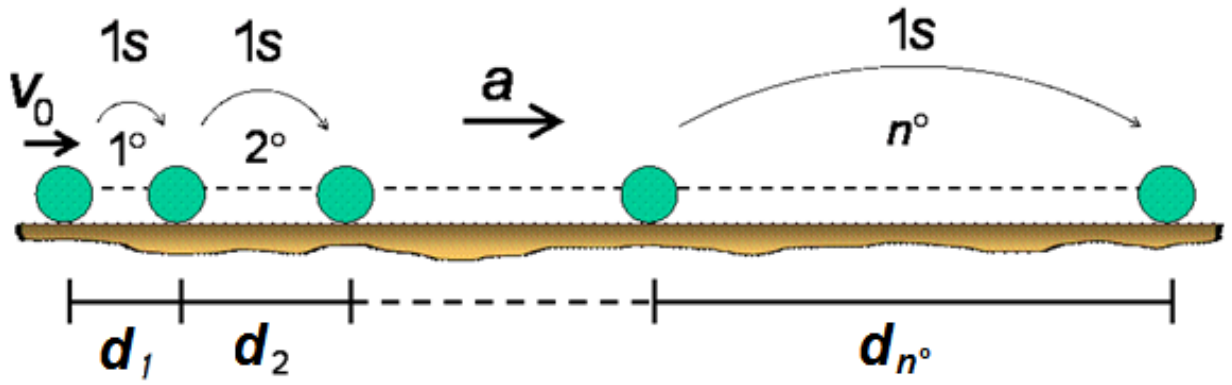


$$k = \frac{a}{2}$$

Tener presente que es necesario que $v_0 = 0$.

Trilce ACADEMIA

Desplazamiento en el Enésimo Segundo (d_{n°)



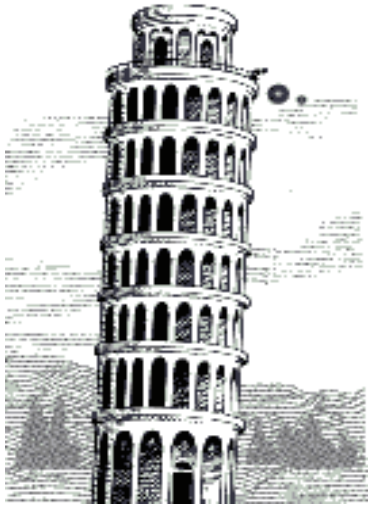
$$d_{n^\circ} = v_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (2n - 1)$$

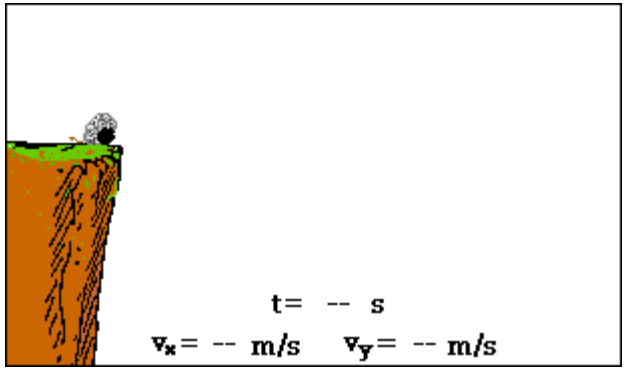
Trilce ACADEMIA

MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE

Recibe el nombre de libre, la caída en el vacío a la que nada obstaculiza.

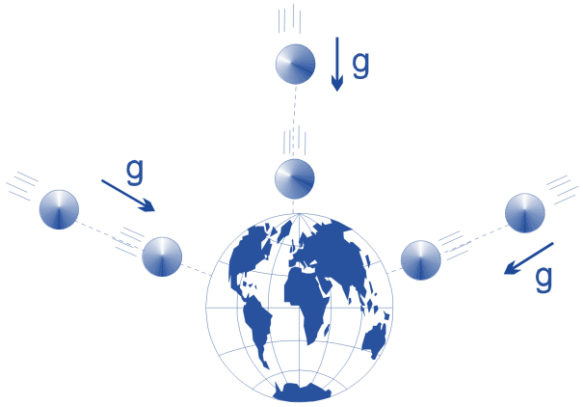
Los movimientos en caída libre que estudiaremos serán el vertical y parabólico.





❖ Aceleración de Caída Libre ($\vec{g}$)

Las mediciones de Galileo mostraron que los cuerpos en caída libre poseen una aceleración que está dirigida hacia abajo y su valor absoluto es, aproximadamente, igual a $9{,}8\ m/s^2$. Lo más asombroso consiste en que durante mucho tiempo era un enigma el hecho de que esta aceleración es igual para todos los cuerpos.

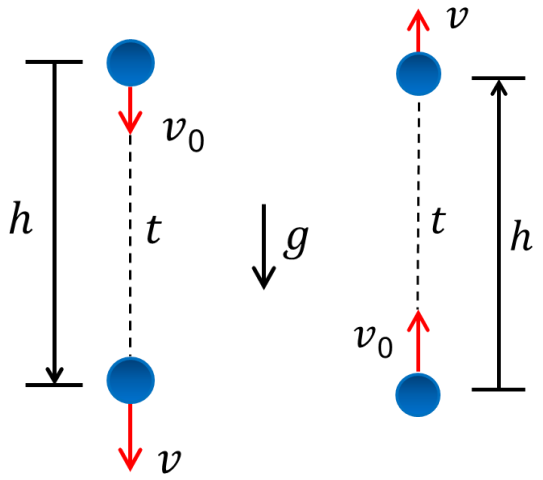


Trilce ACADEMIA

MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE VERTICAL (MCLV)

La caída libre de un cuerpo y el movimiento de otro que fue lanzado hacia arriba en dirección vertical son interesantes ejemplos de movimiento rectilíneo uniformemente variado. Semejantes movimientos fueron estudiados por Galileo Galilei. Él fue quien estableció que dichos movimientos son uniformemente variados.

Por lo mismo que este movimiento es un MRUV, haremos $d = h$, las ecuaciones a usar serán:

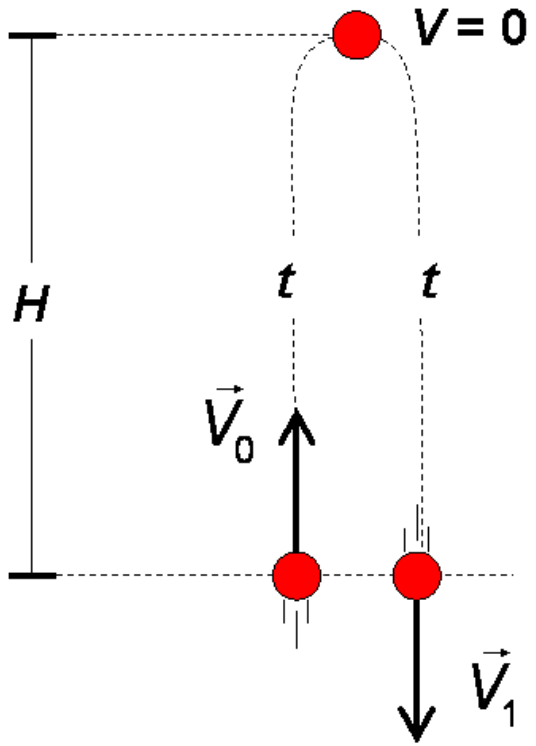


Ecuaciones:

1. $v = v_0 + g \cdot t$
2. $h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
3. $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h$
4. $h = \left(\frac{v + v_0}{2}\right) \cdot t$

Trilce ACADEMIA

Tener presente:



Se cumple:

1. $\vec{v}_0 \neq \vec{v}_1$

   $v_0 = v_1$

2. $t_{sube} = t_{baja} = t$

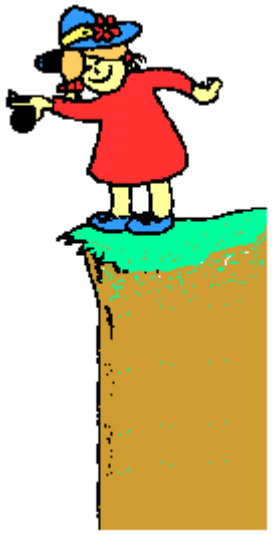
   $$t = \frac{v_0}{g} = \frac{v_1}{g}$$

3. $$H = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

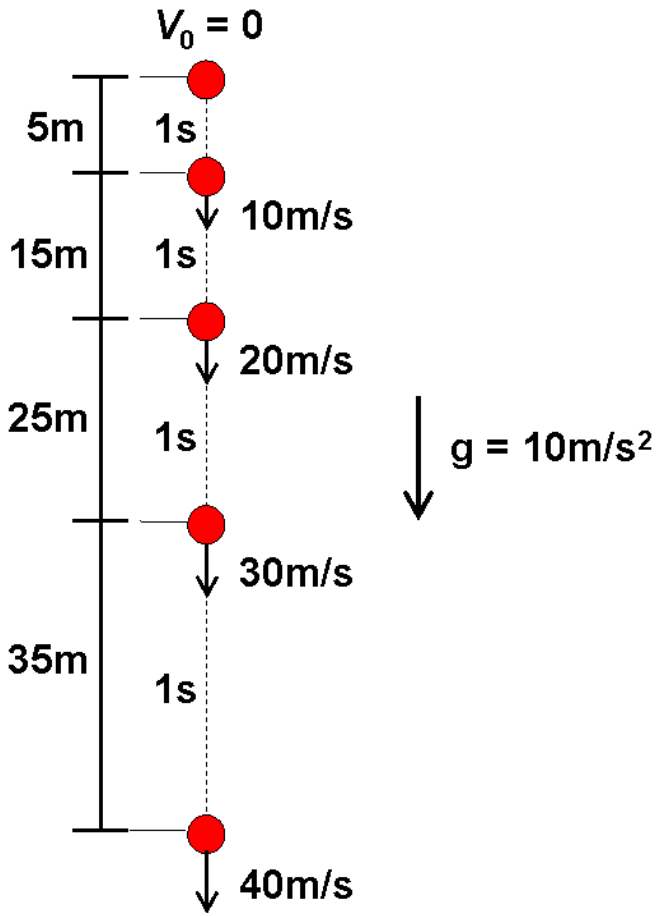
4. $T = 2t$ ..... Tiempo de vuelo

Trilce ACADEMIA

Aplicación de los números de galileo a la caída libre:

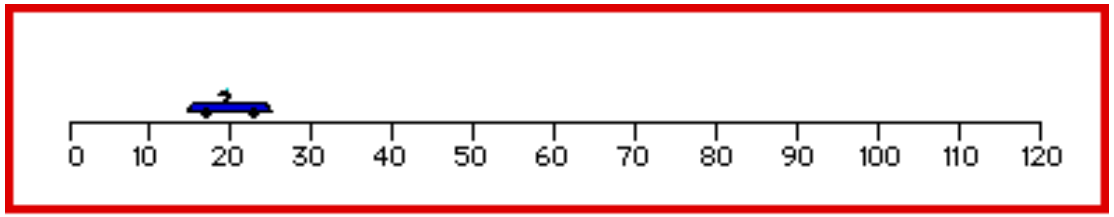


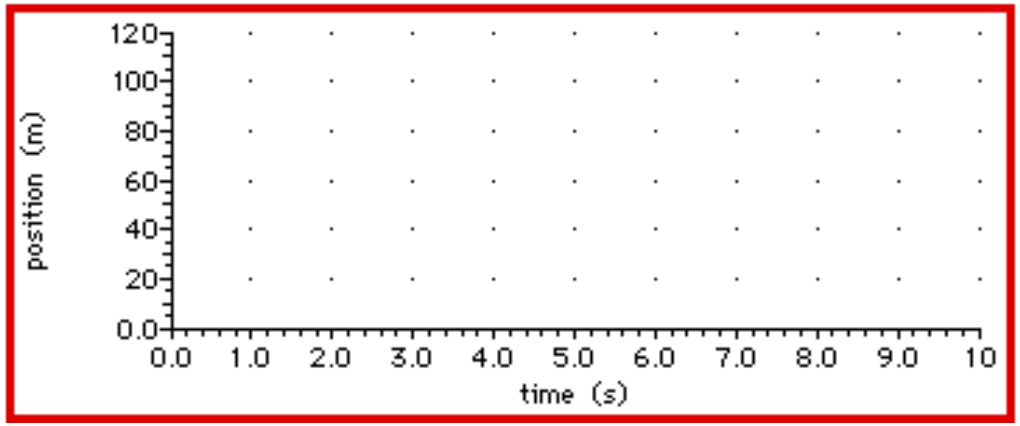
Muchas veces resulta práctico utilizar estos números cuando $g = 10\ m/s^2$.



Trilce
ACADEMIA

GRÁFICAS DEL MOVIMIENTO

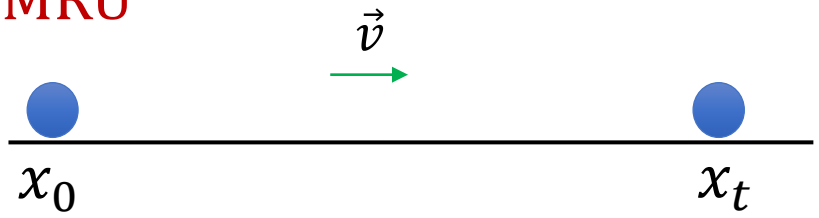


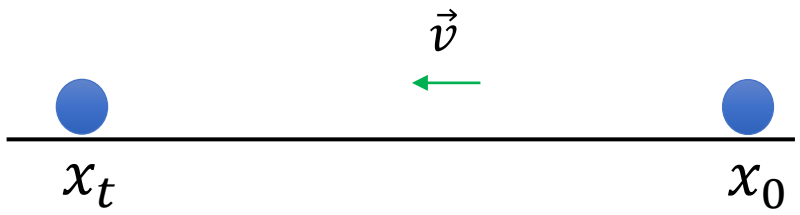


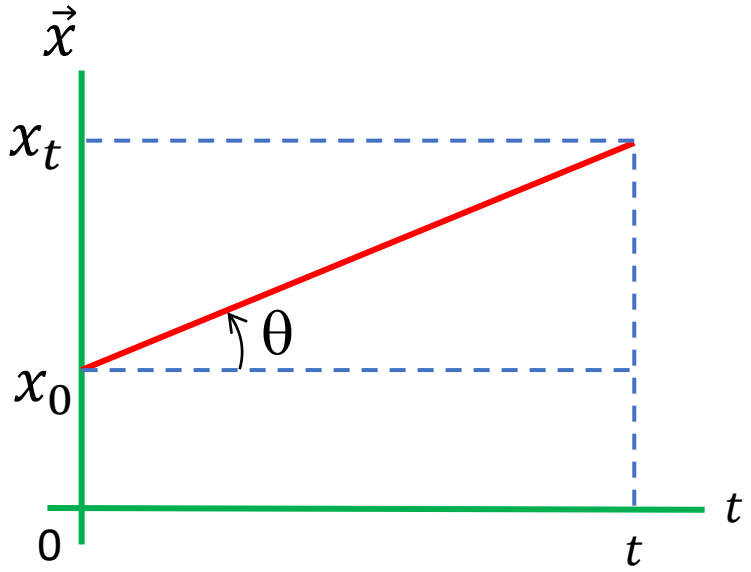
Trilce
ACADEMIA

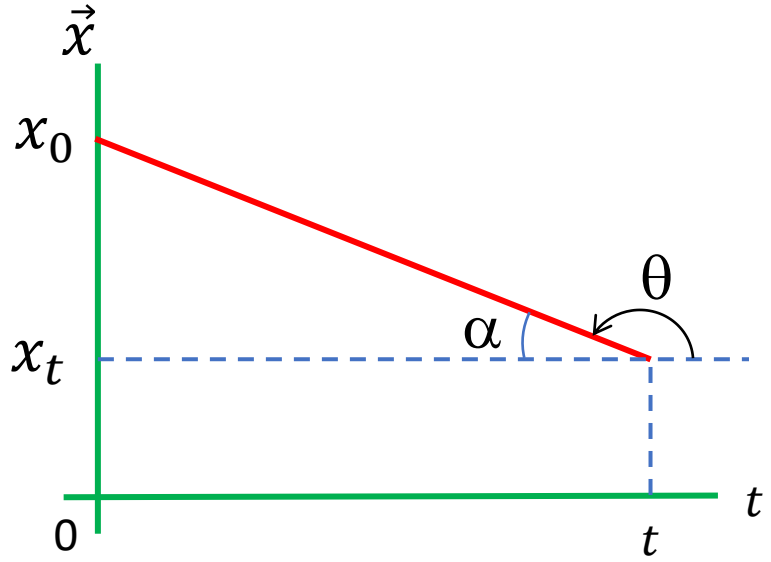
I. POSICIÓN ($\vec{x}$) vs TIEMPO (t)

1. MRU









Se cumple:

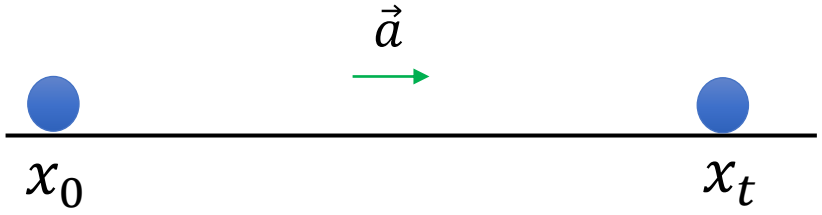
$$x_t = x_0 + v \cdot t$$

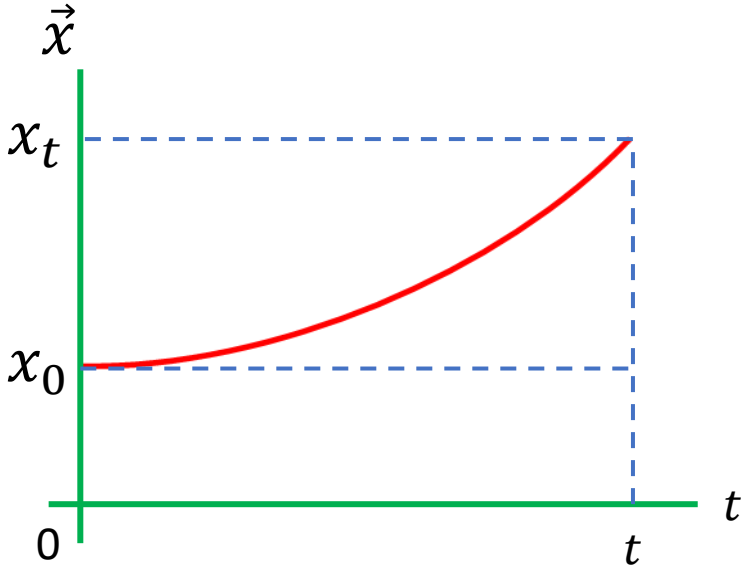
Donde:

$$v = \tan\theta = -\tan\alpha$$

Trilce ACADEMIA

2. MRUV





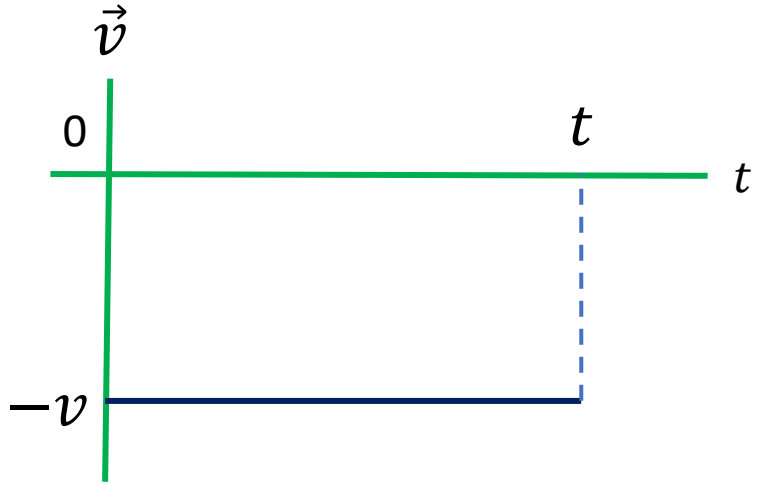
Se cumple:

$$x_t = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Trilce ACADEMIA

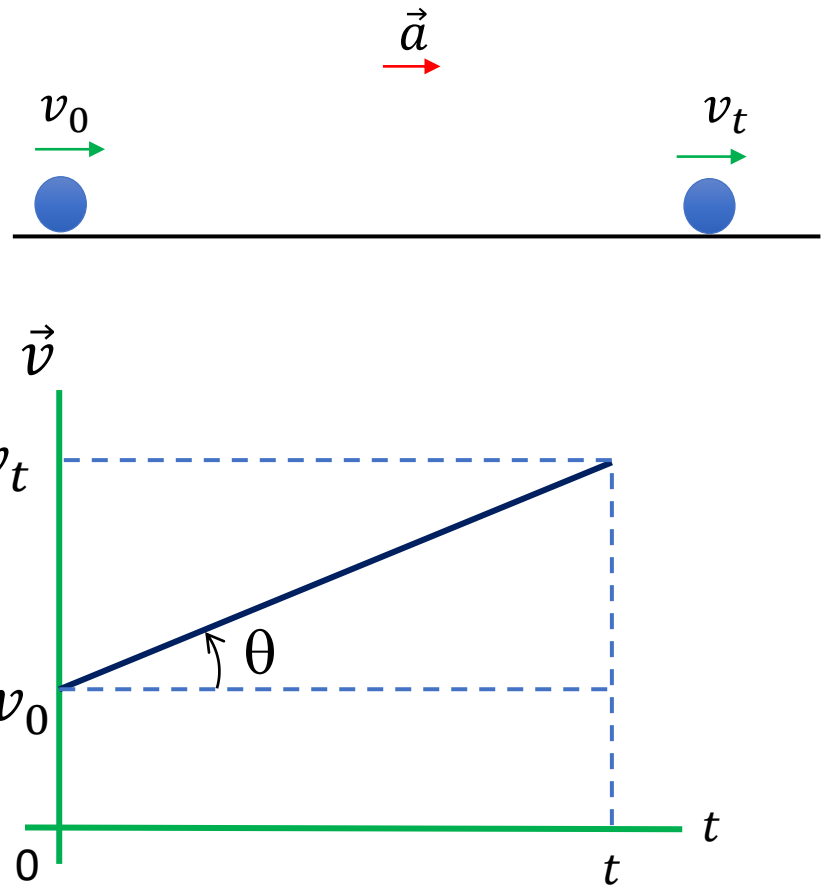
II. VELOCIDAD ($\vec{v}$) vs TIEMPO (t)

1. MRU



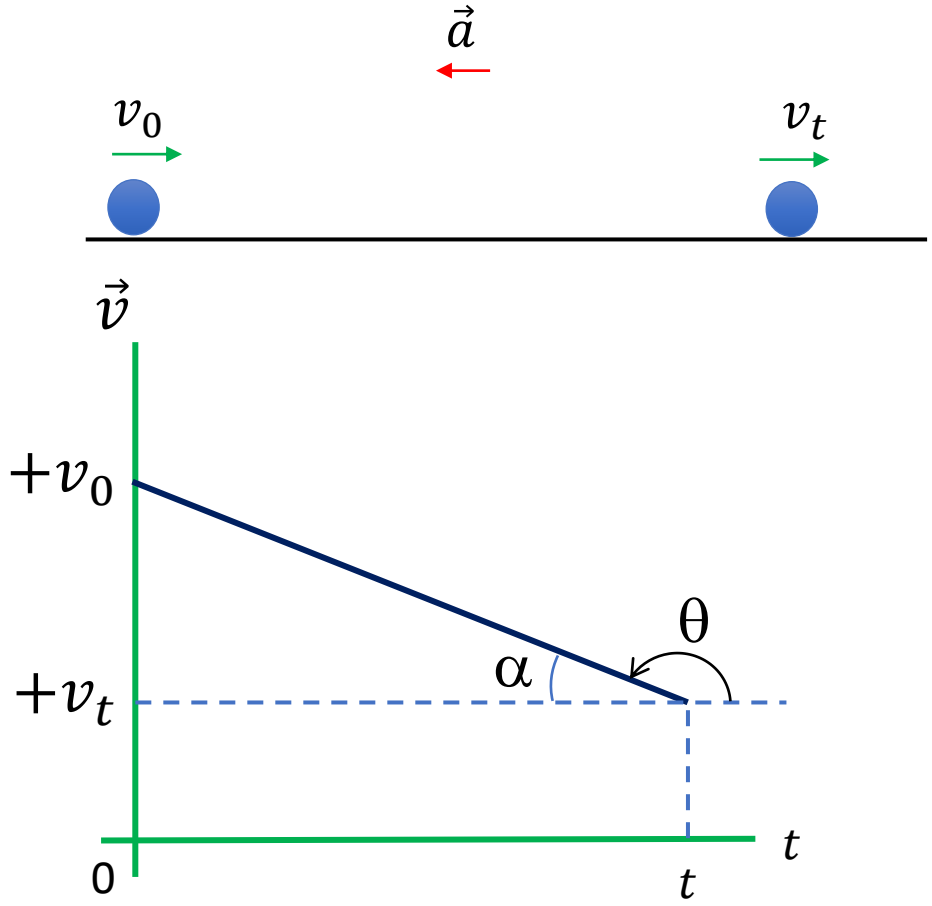
Trilce ACADEMIA

2. MRUV



Se cumple:

$$\boxed{v_t = v_0 + a \cdot t}$$

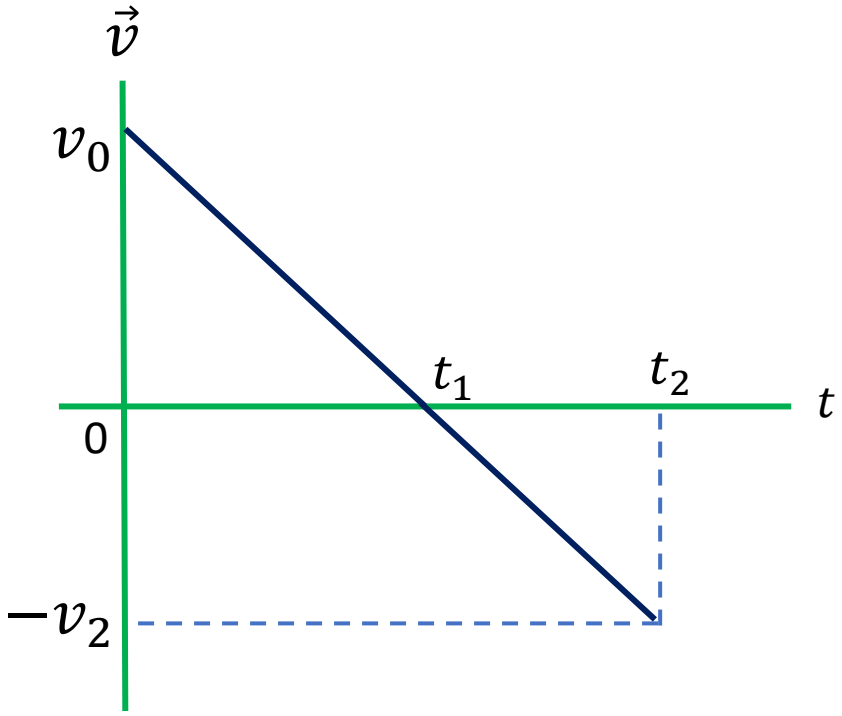


Donde:

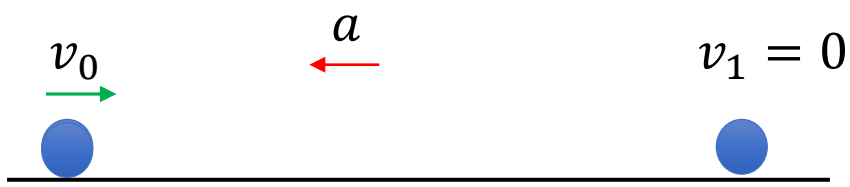
$$a = \tan\theta = -\tan\alpha$$

Trilce ACADEMIA

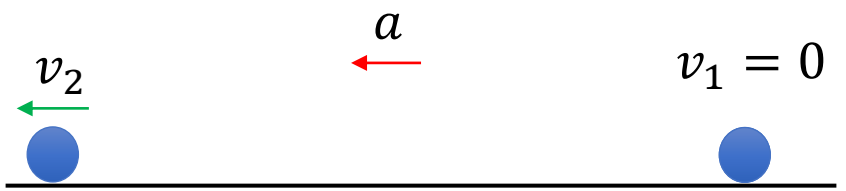
Tener Presente:



$* \ t \in [0; t_1]$: Desacelera a la derecha



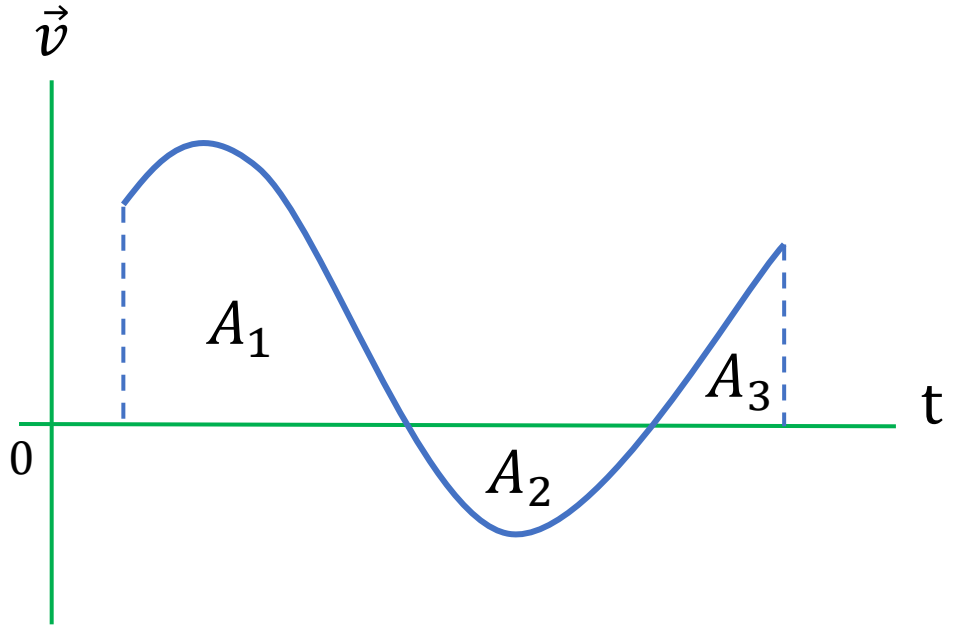
$* \ t \in [t_1; t_2]$: Acelera a la izquierda



Trilce ACADEMIA

En general:

Si se tiene la gráfica:



Distancia Recorrida (s):

$$s = A_1 + A_2 + A_3$$

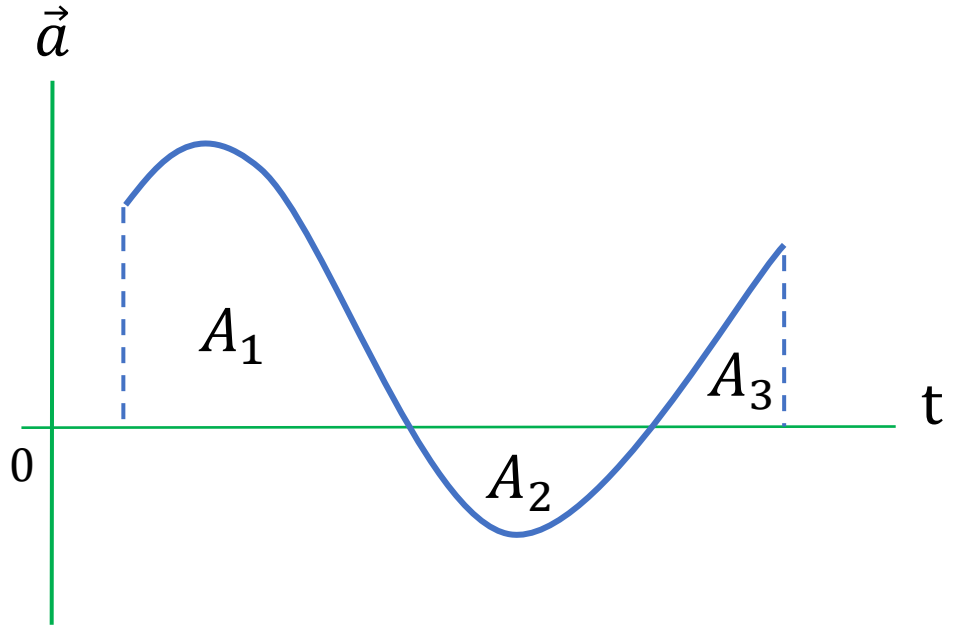
Desplazamiento $(\vec{d})$:

$$\vec{d} = A_1 - A_2 + A_3$$

Trilce ACADEMIA

III. ACELERACIÓN ($\vec{a}$) vs TIEMPO (t)

Si se tiene la gráfica:



Se cumple que:

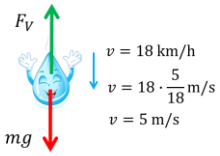
$$\vec{v}_f - \vec{v}_0 = A_1 - A_2 + A_3$$

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

Resolución:

Se tiene:



$v = 18\ \text{km/h}$

$v = 18 \cdot \frac{5}{18}\ \text{m/s}$

$v = 5\ \text{m/s}$

Del equilibrio:

$F_V = mg$

$k \cdot V^2 = mg$

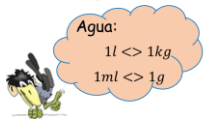
$k = \frac{mg}{V^2}$

$k = \frac{(\frac{1}{20} \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{5^2}$

$k = \frac{10^{-3}}{50}$

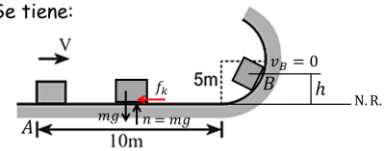
$\boxed{k = 2 \cdot 10^{-5}\ \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^2}}$

Tener presente:



Resolución:

Se tiene:



La E_M no se conservará:

$\Rightarrow \quad E_{MA} + W_{fnc} = E_{MB}$

$\frac{1}{2}mv^2 + W_{f_k} = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - f_k \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot n \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot mg \cdot s = mgh$

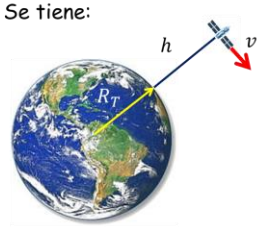
$h = \frac{v^2}{2g} - \mu_k \cdot s$

$h = \frac{10^2}{2 \cdot 10} - 0{,}2 \cdot 10$

$\boxed{h = 3\ \text{m}}$

Resolución:

Se tiene:



Se sabe:

$v = \omega \cdot R$

$v = \omega \cdot (R_T + h)$

$7{,}5 \cdot 10^3 = \omega \cdot (6400 + 1000) \cdot 10^3$

$7{,}5 = \omega \cdot 7400$

$\omega = 7{,}5/7400 = \frac{7{,}5}{7{,}4 \cdot 10^3} = 1{,}01 \cdot 10^{-3}\ \text{rad/s}$

$\boxed{\omega = 10^{-3}\ \text{rad/s}}$

Resolución:

Sabemos que: $E = m \cdot c^2$

$\rightarrow \quad m = \frac{E}{c^2} = \frac{18\,000 \cdot 1\,000 \cdot 4\,000\,000}{(3 \times 10^8)^2} = 8 \times 10^{-4}\ \text{kg}$

$\boxed{m = 0{,}8\ \text{g}}$

Resolución:

Se sabe: $x_0 = A \operatorname{sen} \varphi_0$

$0 = 6{,}24 \operatorname{sen} \varphi_0$

$\operatorname{sen} \varphi_0 = 0 \quad \rightarrow \quad \varphi_0 = 0\ \text{rad};\ \pi\ \text{rad}$

Como: $v_0 = \omega A \cos \varphi_0$

$v_0 = 2\pi f \cdot A \cdot \cos 0$

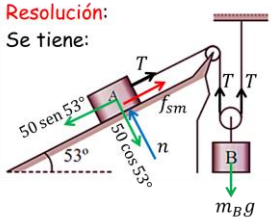
$v_0 = 2\pi \cdot 3{,}2 \cdot 6{,}24 \cdot 1$

$v_0 = 125{,}46\ \text{cm/s}$

$\boxed{v_0 \approx 1{,}25\ \text{m/s}}$

Resolución:

Se tiene:



Del equilibrio:

A: $n = 50\cos 53°$

$n = 50 \cdot 3/5$

$n = 30\text{N}$

A: $T + f_{sm} = 50\operatorname{sen}53°$

$T + \mu_s \cdot n = 50\operatorname{sen}53°$

$T + 0{,}5 \cdot 30 = 50 \cdot 4/5$

$T + 15 = 40$

$T = 25\ \text{N}$

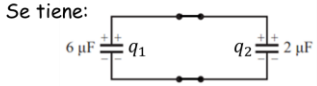
B: $m_B g = 2T$

$m_B g = 2 \cdot 25$

$\boxed{m_B g = 50\ \text{N}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $q_1 + q_2 = 12\ \mu\text{C} \ldots\ldots\ldots (1)$

También: $V_1 = V_2$

$\frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}$

$\frac{q_1}{6} = \frac{q_2}{2}$

$q_1 = 3q_2$

En (1): $3q_2 + q_2 = 12\ \mu\text{C}$

$\boxed{q_2 = 3\ \mu\text{C}}$

Resolución:

Se sabe:

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{U}$

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{45{,}54 \times 10^3}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272\ \text{Å}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272 \times 10^{-10}\ \text{m}$

Como: $f = \frac{c}{\lambda}$

$\rightarrow \quad f = \frac{c}{\lambda_{mín}}$

$f = \frac{3 \times 10^8}{0{,}272 \times 10^{-10}}$

$f = 11 \times 10^{18}\ \text{Hz}$

$\boxed{f = 1{,}1 \times 10^{19}\ \text{Hz}}$

Resolución:

Se tiene: $\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_r \varepsilon_0 = 25\varepsilon_0 \rightarrow \varepsilon_r = 25 \\ \mu = \mu_r \mu_0 = 4\mu_0 \rightarrow \mu_r = 4 \end{cases}$

Se sabe: $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \cdot \mu_r}} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{25 \cdot 4}} = \frac{3 \times 10^8}{10}$

$v = 3 \times 10^7\ \text{m/s}$

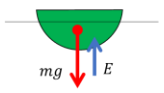
Como: $v = \lambda \cdot f \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f}$

$\lambda = \frac{3 \times 10^7}{6 \times 10^6}$

$\boxed{\lambda = 5\ \text{m}}$

Resolución:

Se ve:



$E = mg$

$\rho_{agua} \cdot g \cdot V_S = \rho_c \cdot V_c \cdot g$

$1000 \cdot g \cdot 2V/3 = \rho_c \cdot V \cdot g$

$\rho_c = \frac{2000}{3}\ \text{kg/m}^3$

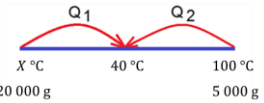
Como: $m_c = \rho_c \cdot V_c$

$m_c = \rho_c \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3}\pi r^3)$

$m_c = \frac{2000}{3} \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 0{,}06^3)$

$\boxed{m_c = 0{,}096\pi\ \text{kg}}$

Resolución:



$\sum Q = 0$

$Q_1 + Q_2 = 0$

$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_{Eq} - T_1) + m_2 \cdot c_2 \cdot (T_{Eq} - T_2) = 0$

$20000 \cdot 1 \cdot (40 - X) + 5\,000 \cdot 1 \cdot (40 - 100) = 0$

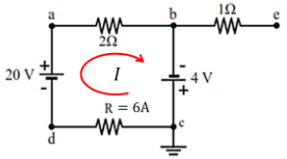
$4 \cdot (40 - X) + 1 \cdot (40 - 100) = 0$

$160 - 4X - 60 = 0$

$\boxed{X = 25\ °\text{C}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $\sum \varepsilon = \sum (I \cdot R)$

$20 + 4 = I \cdot 2 + I \cdot 6$

$I = 3\ \text{A}$

Se sabe: $P = I^2 \cdot R$

$P = 3^2 \cdot 6$

$\boxed{P = 54\ \text{W}}$

Resolución:

Se sabe: $v = \frac{E}{B}$

$E = v \cdot B$

$E = 6 \times 10^5 \cdot 1{,}5$

$E = 9 \times 10^5\ \text{N/C}$

$E = 900 \times 10^3\ \text{N/C}$

$\boxed{E = 900\ \text{kN/C}}$

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO